

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-266012
 (43)Date of publication of application : 11.10.1996

(51)Int.Cl. H02K 7/18
 B60K 6/00
 B60K 8/00
 B60K 17/04
 F02B 61/00
 F02B 67/06
 F02D 29/00
 F02D 29/02

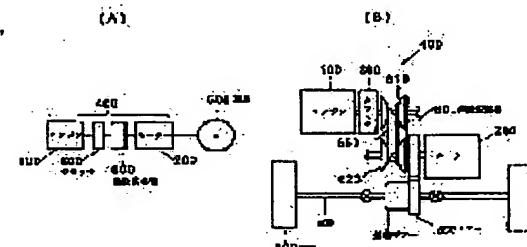
(21)Application number : 07-067921 (71)Applicant : MOTOR JIDOSHA KK
 (22)Date of filing : 27.03.1995 (72)Inventor : SAITO TAKESHI
 HAYASHIDA MOTOYUKI

(54) COMPOUND MOTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance the compatibility as a car motor of a compound motor obtained by combining a combustion engine with an electric motor, by improving it.

CONSTITUTION: A clutch 300 is provided between an engine 100 (a submotor) and a motor 200 (a main motor), and a non-stage transmission 600 is provided between the motor 200 and the clutch 300. And the clutch 300 is connected to superpose the output of the engine 100 on the output of the motor 200 as occasion demands. On the occasion of this clutch 300 connection, the rotational speed of the engine 100 is made equal to that of the motor 200 through the medium of the non-stage transmission 600. Consequently, it becomes possible to superpose the output of the engine 100 on the output of the motor 200, to effectively compensate a region where output is lacking in case of using only output by the drive of the motor 200, and to enhance the drivability. Besides, it becomes possible to optimize exhaust, fuel consumption, etc., too since it is possible to operate the engine 100 regularly for example.



THIS PAGE LEFT BLANK

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-266012

(43)公開日 平成8年(1996)10月11日

(51)Int.Cl.
H 02 K 7/18
B 60 K 6/00
8/00
17/04
F 02 B 61/00

識別記号

序内整理番号

F I
H 02 K 7/18
B 60 K 17/04
F 02 B 61/00
67/06

技術表示箇所
B
G
D
H
E

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平7-67921

(22)出願日

平成7年(1995)3月27日

(71)出願人 591136322

モトール自動車株式会社

岡山県岡山市富田町2丁目12番16号

(72)発明者 斎藤 孟

東京都三鷹市井口1-21-55

(72)発明者 林田 素行

岡山県岡山市浜372番地の1

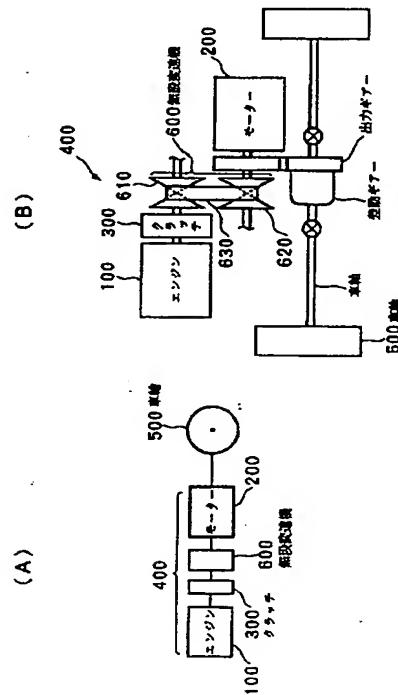
(74)代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54)【発明の名称】 複合原動機

(57)【要約】

【目的】燃焼機関と電動機とを組み合わせた複合原動機の改良を図り、車両用原動機としての適合性を向上させること。

【構成】エンジン100(副原動機)とモータ200(主原動機)との間にクラッチ300を介装すると共に、無段変速機600を、モータ200とクラッチ300との間に介装する。そして、必要に応じてクラッチ300を接続し、エンジン100の出力とモータ200の出力を重畠させる。このクラッチ300の接続に際し、エンジン100の回転速度を、無段変速機600を介してモータ200の回転速度に一致させるようする。これにより、円滑にエンジン100の出力とモータ200の出力を重畠させることができ、モータ200のみの駆動では出力が不足する領域を効果的に補うことができ、運転性の向上が図れる。また、例えばエンジン100を固定的に運転させることができるので、排気、燃費等の面においても最適化を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】燃焼機関と、電動機と、これらの出力回転軸間に介装され両出力回転軸を連結・遮断切換する第1連結・遮断切換手段と、前記電動機の出力回転軸に直結されて動力を取り出す動力取出手段と、を備え、前記燃焼機関の出力回転軸と前記電動機の出力回転軸とを連結・遮断切換して前記動力取出手段から動力を取り出すようにした複合原動機において、

前記第1連結・遮断切換手段の電動機側回転軸と、前記電動機の出力回転軸との間に介装され、両回転軸間の速度比を無段階に調整する第1無段变速手段を含んで構成したことを特徴とする複合原動機。

【請求項2】燃焼機関と、電動機と、これらの出力回転軸間に介装され両出力回転軸を連結・遮断切換する第1連結・遮断切換手段と、前記電動機の出力回転軸に直結されて動力を取り出す動力取出手段と、を備え、前記燃焼機関の出力回転軸と前記電動機の出力回転軸とを連結・遮断切換して前記動力取出手段から動力を取り出すようにした複合原動機において、

前記第1連結・遮断切換手段の燃焼機関側回転軸と、前記燃焼機関の出力回転軸との間に介装され、両回転軸間の速度比を無段階に調整する第2無段变速手段を含んで構成したことを特徴とする複合原動機。

【請求項3】前記第1連結・遮断切換手段として、燃焼機関の出力回転軸の回転速度が電動機の出力回転軸の回転速度以上のときに連結し、それ以外のときに遮断する手段を用いた場合に、

前記第2無段变速手段の入力回転軸と、前記燃焼機関の出力回転軸との間に介装され、両回転軸を連結・遮断切換する第2連結・遮断切換手段を備えたことを特徴とする請求項2に記載の複合原動機。

【請求項4】前記各無段变速手段が、外周円周面に凹状に対向して設けられた傾斜面を有する伝導車と、外周円周面に凹状に対向して設けられた傾斜面を有する被伝導車と、

前記伝導車及び前記被伝導車の各傾斜面間に巻き掛けられる動力伝導媒体と、前記伝導車及び前記被伝導車のうち何れか一方の対向する傾斜面間隔を変更する第1傾斜面間隔変更手段と、を含んで構成され、前記動力伝導媒体の巻き掛け有効径を変更することで無段变速することを特徴とする請求項1～請求項3の何れか1つに記載の複合原動機。

【請求項5】前記各無段变速手段が、外周円周面に凹状に対向して設けられた傾斜面を有する伝導車と、外周円周面に凹状に対向して設けられた傾斜面を有する被伝導車と、前記伝導車及び前記被伝導車の各傾斜面間に巻き掛けられる動力伝導媒体と、

前記伝導車及び前記被伝導車の対向する傾斜面間隔を変更する第2傾斜面変更手段と、を含んで構成され、前記動力伝導媒体の巻き掛け有効径を変更することで無段变速することを特徴とする請求項1～請求項3の何れか1つに記載の複合原動機。

【請求項6】前記各無段变速手段が、前記第1傾斜面変更手段或いは第2傾斜面変更手段を介して、前記傾斜面間隔を変更することで、前記第1連結・遮断切換手段としての機能を併せ持つように構成されたことを特徴とする請求項1～請求項5に記載の複合原動機。

【請求項7】前記第2無段变速手段が、前記第1傾斜面変更手段或いは第2傾斜面変更手段を介して、前記傾斜面間隔を変更することで、前記第2連結・遮断手段としての機能を併せ持つように構成されたことを特徴とする請求項3に記載の複合原動機。

【請求項8】前記第1連結・遮断切換手段を介して、燃焼機関の出力回転軸と電動機の出力回転軸とが連結されている場合において、

燃焼機関の実際の運転状態を検出し、所望の運転状態が得られるように、燃焼機関の運転制御及び前記各無段变速手段の速度比調整制御を行なうフィードバック制御手段を備えたことを特徴とする請求項1～請求項7の何れか1つに記載の複合原動機。

【請求項9】前記第1連結・遮断切換手段を介して、燃焼機関の出力回転軸と電動機の出力回転軸とが連結されている場合において、

燃焼機関の出力の変更要求があった場合に、燃焼機関の運転制御及び前記各無段变速手段の速度比調整制御を介して、燃焼機関発生トルクと燃焼機関回転速度の両者を変更して、燃焼機関の出力を変更することを特徴とする請求項1～請求項8の何れか1つに記載の複合原動機。

【請求項10】前記燃焼機関の出力の変更要求の度合いが、アクセル開度、車速、蓄電池の放電電流、蓄電池の出力端子電圧の何れか、或いはこれらの組み合わせに基づいて決定されることを特徴とする請求項9に記載の複合原動機。

【請求項11】前記第1連結・遮断切換手段を介して、燃焼機関の出力回転軸と電動機の出力回転軸とが連結されている場合において、

燃焼機関の暖機完了後における所望の運転領域に対して、燃焼機関の暖機完了前における運転領域を、燃焼機関の発生トルクを低トルク側に設定し燃焼機関の回転速度を高速側に設定することを特徴とする請求項1～請求項10の何れか1つに記載の複合原動機。

【請求項12】前記燃焼機関の暖機完了後における所望の運転領域の燃焼機関の出力と、燃焼機関の暖機完了前における運転領域の燃焼機関の出力とが略一致するように、燃焼機関の発生トルクと、燃焼機関の回転速度と、が設定されることを特徴とする請求項11に記載の複合原動機。

【請求項13】前記燃焼機関の発生トルクと燃焼機関の回転速度との設定が、燃焼機関の温度状態に応じて変更されることを特徴とする請求項11または請求項12に記載の複合原動機。

【請求項14】前記燃焼機関の発生トルクと燃焼機関の回転速度との設定が、所定の範囲内において行なわれることを特徴とする請求項11～請求項13の何れか1つに記載の複合原動機。

【請求項15】前記所定の範囲が、燃焼機関の温度状態に応じて変更されることを特徴とする請求項14に記載の複合原動機。

【請求項16】燃焼機関の運転状態を検出する手段を備え、

前記第1連結・遮断切換手段を介して、燃焼機関の出力回転軸と電動機の出力回転軸とが連結されている場合において、

検出された燃焼機関の運転状態に応じて、前記各無段変速手段が備える伝導体と被伝導体とに接触して動力を伝達する動力伝達部材の前記接触面圧を変更することを特徴とする請求項1～請求項15の何れか1つに記載の複合原動機。

【請求項17】前記第1無段変速手段或いは前記第2無段変速手段の入力側回転軸と出力側回転軸とを、所定条件下でギヤを介して連結させる副伝達経路に切換えるようにしたことを特徴とする請求項1～請求項16の何れか1つに記載の複合原動機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、燃焼機関（以下、エンジンとも言う）と電動機（以下、モータとも言う）とを組み合わせた複合原動機（以下、ハイブリッド原動機とも言う）に関し、詳しくは、エンジンとモータとの間の回転速度調節のための無段変速装置を備えたハイブリッド原動機に関する。

【0002】

【従来の技術】本願出願人は、特願平6-190805号等において、図13(A)に示すように、エンジン（内燃機関、外燃機関等の燃焼機関）100と電動式モータ200との間にクラッチ300を備え、所定運転条件に対応させて、当該クラッチ300を断続切換することで、所望の車両運転特性、燃費特性、排気特性等を達成できるようにした車両等に搭載される複合原動機を提案した。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、本願出願人が提案した上記ハイブリッド（複合）原動機（以下、MIX；Multi-source Idial power Mixingとも言う。）を、より有益かつ実用性の高い原動機として位置づけるためには、更に、以下のような点を改善する必要があった。即ち、

①ハイブリッド原動機の低速領域の駆動力が、通常のエンジンとトランスミッションのセットに比較して劣っている点である。

【0004】これは、モータ200は、原理的には全ての回転速度において一定の出力で運転することが可能であり、従って低速では大きなトルク（=出力/回転速度×定数の関係にある）を得ることができ、高速では小さなトルクとすることができるので、車両用の駆動源としては望ましいトルク特性を有している。従って、電車等においては、この特性を有効に利用してトランスミッション等を介さずに車輪を直接駆動する方式を採用している。

【0005】しかしながら、現実には、モータの発生できるトルクにも限界があり、極低速領域では一定の出力を維持できないという問題がある。これは、モータの磁気回路の容量にも限界があり磁気飽和を起こしたり、それを防ぐために電流を制限せざるを得ないためである。このため、極低速からの比較的急な発進が要求されない電車と比較して、極低速からの比較的急な発進が要求される車両等においては、モータ200のみでは良好な発進性を得ることができなくなる（図13(B)参照）。

従って、自動車等においてエンジンのみを動力源とした場合と同様の発進性を確保するためには、本来低速領域ではモータ駆動を主とすべきハイブリッド原動機にあっても（ハイブリッド原動機においては、本来的には、低速域では、電池の蓄電量が不足したとき等に補完的にエンジン100を駆動させるものである）、図13(C)に示すように、低速領域においてエンジン側の発生トルクを増大させる必要が生じるので、望ましいエンジン運転領域に、現実のエンジン運転領域を一致させることができなくなり、燃費、排気有害成分（NO_x、CO、HC）を悪化させ、かつオットー機関にあってはノッキング特性、ディーゼル機関にあってはパティキュレート（黒煙、未燃燃料等の排気中の粒子状物質）等を悪化させてしまう結果となるのである。

【0006】なお、図13(C)において、現実のエンジン運転領域を、高速域で、望ましいエンジン運転領域より低トルク側に設定しているのは、運転領域トータルとして、燃費、排気有害成分の排出量等を悪化させないようにするためである。しかし、これによりモータ駆動が増加して放電量が増大するので、モータを用いたハイブリッド原動機にとっては、あまり好ましくないエンジン運転領域の設定となっている。一方で、充放電量のバランスを優先させるべく、高速域において、望ましい運転領域でエンジンを運転させるとすると、今度は、前述した低速域での燃費、排気有害成分の排出量等の悪化分を回復できなくなってしまうことになり、これらは所謂トレードオフの関係にあると言える。

【0007】②ところで、上記①の不具合の解決策の1つとして、モータ200の出力軸側にトランスミッショ

ンかトルクコンバータ等を設けることが考えられるが、かかる方法は、以下の理由から好ましいものとは言えない。即ち、これは、トランスマッショやトルクコンバータへの入力トルクをモータから得る場合と、通常のエンジンから得る場合とでは、その入力トルクの特性があまりにもかけ離れていることに起因している。例えば、モータの出力軸にトルクコンバータを設けた場合には、低速領域でのモータの出力トルクがエンジンの出力トルクに対してかけ離れて大きいので（回転速度とトルクの関係上、エンジンと同一回転速度を得ようとした場合にはトルクが過大となる）、常識的なサイズのトルクコンバータでは、モータを低速大出力で運転した場合のトルクを受け入れることができなくなる。つまり、過大なスリップを誘発し、トルクコンバータが過熱化され、以って加・減速運転の繰り返し等により、トルクコンバータに不具合が生じる場合も考えられる。

【0008】なお、モータの特性に見合ったトルクコンバータを開発することも考えられるが、これでは膨大な開発費用と時間、及び装置の大型化、重量増大を招くと共に、既存のトルクコンバータとの共通化による種々のメリットを損なうことになり得策ではない。以上を踏まえ、本願出願人は、モータ本来の特性を有効に利用しつつ、モータの出力側にトルクコンバータ等の回転力の調整機構を備えない電車のように、モータと車輪とを、固定的な速度調節はあるものの、基本的に直結して駆動するようにすることを、本発明の基本的な考え方とする。

【0009】また、ハイブリッド原動機におけるエンジンの究極の運転パターンとしては、極狭いピンポイント的に設定された運転領域〔図11（B）の点aが相当する。例えば、所定の出力が確保でき、かつ熱効率が良く、排気有害成分、黒煙の排出量が少ない、というような定速・定負荷〕でエンジンを略固定的に運転させることであり（但し、車両減速中や停止中はアイドル運転等にするのが燃費・騒音・排気等の面で好ましい。）、不足する出力分は、モータ200側或いはトランスマッショ側で補うようにすることである。これにより、加・減速走行が頻繁に行なわれる車両等へ搭載した場合であっても、エンジン100をこれに対応させて加・減速運転させなくて済むことと相俟って、排気有害成分、ノックング、バティキュレート等を大幅に減少させることが可能となり、また、エンジン100の運転状態が略一定であるから種々の対策（熱負荷対策や排気後処理、過給機のマッチング等）が極めて容易なものとなる。特に、エンジン100をディーゼル機関とした場合には、黒煙の排出の少ない領域で運転維持することができるので、排気系への触媒装置の設置も容易となる（従来のような黒煙による目詰まりによる不具合や目詰まりを再生する必要性も激減できる）。従って、かかる点も、本発明の基本的な考え方の礎にする。

【0010】本発明は、上記の実情に鑑みなされたもの

で、燃焼機関と電動機との間に無段变速手段を介装せることにして、燃焼機関の出力と電動機の出力との重畠を容易にし、運転性、燃費、排気特性等を改善し、以って全ての車両用として搭載することができるようとした複合原動機を提供することを目的とする。更に、当該複合原動機を、より一層有益かつ実用的なものとすることも本発明の目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】このため、請求項1に記載の発明にかかる複合原動機では、燃焼機関と、電動機と、これらの出力回転軸間に介装され両出力回転軸を連結・遮断切換する連結・遮断切換手段と、前記電動機の出力回転軸に直結されて動力を取り出す動力取出手段と、を備え、所定条件下で、前記燃焼機関の出力回転軸と前記電動機の出力回転軸とを連結・遮断切換して前記動力取出手段から動力を取り出すようにした複合原動機において、前記連結・遮断切換手段の電動機側回転軸と、前記電動機の出力回転軸と、の間に介装され、両回転軸間の速度比を無段階に調整する第1無段变速手段を含んで構成するようにした。

【0012】請求項2に記載の発明にかかる複合原動機では、燃焼機関と、電動機と、これらの出力回転軸間に介装され両出力回転軸を連結・遮断切換する第1連結・遮断切換手段と、前記電動機の出力回転軸に直結されて動力を取り出す動力取出手段と、を備え、所定条件下で、前記燃焼機関の出力回転軸と前記電動機の出力回転軸とを連結・遮断切換して前記動力取出手段から動力を取り出すようにした複合原動機において、前記第1連結・遮断切換手段の燃焼機関側回転軸と、前記燃焼機関の出力回転軸と、の間に介装され、両回転軸間の速度比を無段階に調整する第2無段变速手段を含んで構成するようにした。

【0013】請求項3に記載の発明にかかる複合原動機では、前記第1連結・遮断切換手段として、燃焼機関の出力回転軸の回転速度が電動機の出力回転軸の回転速度以上のときに連結し、それ以外のときに遮断する手段を用いた場合に、前記第2無段变速手段の入力回転軸と、前記燃焼機関の出力回転軸と、の間に介装され、両回転軸を連結・遮断切換する第2連結・遮断切換手段を備えるようにした。

【0014】請求項4に記載の発明にかかる複合原動機では、前記各無段变速手段が、外周円周面に凹状に対向して設けられた傾斜面を有する伝導車と、外周円周面に凹状に対向して設けられた傾斜面を有する被伝導車と、前記伝導車及び前記被伝導車の各傾斜面間に巻き掛けられる動力伝導媒体と、前記伝導車及び前記被伝導車のうち何れか一方の対向する傾斜面間隔を変更する第1傾斜面間隔変更手段と、を含んで構成され、前記動力伝導媒体の巻き掛け有効径を変更することで無段变速するよう構成した。

【0015】請求項5に記載の発明にかかる複合原動機では、前記各無段变速手段が、外周円周面に凹状に対向して設けられた傾斜面を有する伝導車と、外周円周面に凹状に対向して設けられた傾斜面を有する被伝導車と、前記伝導車及び前記被伝導車の各傾斜面間に巻き掛けられる動力伝導媒体と、前記伝導車及び前記被伝導車の対向する傾斜面間隔を変更する第2傾斜面間隔変更手段と、を含んで構成され、前記動力伝導媒体の巻き掛け有効径を変更することで無段变速するように構成した。

【0016】請求項6に記載の発明にかかる複合原動機では、前記各無段变速手段が、前記第1傾斜面変更手段或いは第2傾斜面変更手段を介して、前記傾斜面間隔を変更することで、前記第1連結・遮断切換手段としての機能を併せ持つように構成されるようにした。請求項7に記載の発明にかかる複合原動機では、前記第2無段变速手段が、前記第1傾斜面変更手段或いは第2傾斜面変更手段を介して、前記傾斜面間隔を変更することで、前記第2連結・遮断手段としての機能を併せ持つように構成されるようにした。

【0017】請求項8に記載の発明にかかる複合原動機では、前記第1連結・遮断切換手段を介して、燃焼機関の出力回転軸と電動機の出力回転軸とが連結されている場合において、燃焼機関の実際の運転状態を検出し、所望の運転状態が得られるように、燃焼機関の運転制御及び前記各無段变速手段の速度比調整制御を行なうフィードバック制御手段を備えるようにした。

【0018】請求項9に記載の発明にかかる複合原動機では、前記第1連結・遮断切換手段を介して、燃焼機関の出力回転軸と電動機の出力回転軸とが連結されている場合において、燃焼機関の出力の変更要求があった場合に、燃焼機関の運転制御及び前記各無段变速手段の速度比調整制御を介して、燃焼機関発生トルクと燃焼機関回転速度の両者を変更して、燃焼機関の出力を変更するように構成した。

【0019】請求項10に記載の発明にかかる複合原動機では、前記燃焼機関の出力の変更要求の度合いが、アクセル開度、車速、蓄電池の放電電流、蓄電池の出力端子電圧の何れか、或いはこれらの組み合わせに基づいて決定されるように構成した。請求項11に記載の発明にかかる複合原動機では、前記第1連結・遮断切換手段を介して、燃焼機関の出力回転軸と電動機の出力回転軸とが連結されている場合において、燃焼機関の暖機完了後における所望の運転領域に対して、燃焼機関の暖機完了前における運転領域を、燃焼機関の発生トルクを低トルク側に設定し燃焼機関の回転速度を高速側に設定するように構成した。

【0020】請求項12に記載の発明にかかる複合原動機では、前記燃焼機関の暖機完了後における所望の運転領域の燃焼機関の出力と、燃焼機関の暖機完了前における運転領域の燃焼機関の出力と、が略一致するように、燃

焼機関の発生トルクと、燃焼機関の回転速度と、が設定されるように構成した。

【0021】請求項13に記載の発明にかかる複合原動機では、前記燃焼機関の発生トルクと燃焼機関の回転速度との設定が、燃焼機関の温度状態に応じて変更されるように構成した。請求項14に記載の発明にかかる複合原動機では、前記燃焼機関の発生トルクと燃焼機関の回転速度との設定が、所定の範囲内において行なわれるよう構成した。

【0022】請求項15に記載の発明にかかる複合原動機では、前記所定の範囲が、燃焼機関の温度状態に応じて変更されるように構成した。請求項16に記載の発明にかかる複合原動機では、燃焼機関の運転状態を検出する手段を備え、前記第1連結・遮断切換手段を介して、燃焼機関の出力回転軸と電動機の出力回転軸とが連結されている場合において、検出された燃焼機関の運転状態に応じて、前記各無段变速手段が備える伝導体と被伝導体とに接触して動力を伝達する動力伝達部材の前記接触面圧を変更するように構成した。

【0023】請求項17に記載の発明にかかる複合原動機では、前記第1無段变速手段或いは前記第2無段变速手段の入力側回転軸と出力側回転軸とを、所定条件下でギヤを介して連結させる副伝達経路に切換えるようにしたことを特徴とする請求項1～請求項16の何れか1つに記載の複合原動機。

【0024】

【作用】上記構成を備える請求項1に記載の発明にかかる複合原動機においては、前記第1無段变速手段により、前記連結・遮断切換手段の電動機側回転軸と、前記電動機の出力回転軸との間の速度比（速度比率、変速比）を無段階に調整できるようにする。これにより、例えば、燃焼機関出力軸と電動機出力軸の回転速度が異なっていても、前記第1連結・遮断手段による連結時におけるショックの発生を抑制しつつ、有効に燃焼機関の出力を電動機の出力に重畠させることができるようになる。

【0025】また、燃焼機関の運転状態を所望の運転状態に固定して運転させることが可能となるので、究極の運転パターンである極狭いピンポイント的に設定された所望の運転状態（例えば、所定の出力が確保でき、かつ熱効率が良く、排気有害成分、黒煙の排出量が少ない、というような定速・定負荷運転状態）を達成することができるので、加・減速走行が頻繁に行なわれる車両等へ搭載した場合であっても、燃焼機関をこれに対応させて加・減速運転させなくて済むことと相俟って、排気有害成分、ノッキング、バティキュレート等を大幅に減少させることが可能となり、また、燃焼機関の運転状態が略一定であるから種々の対策（熱負荷対策や排気後処理、過給機のマッチング等）が極めて容易なものとなる。従って、燃焼機関として外燃機関の採用等も容易となる一

方、燃焼機関をディーゼル機関とした場合には、黒煙の排出の少ない領域で運転維持することができるので、排気系への触媒装置の設置も容易となる（従来のような黒煙による目詰まりによる不具合や目詰まりを再生する必要性も激減できる）。なお、前記第1連結・遮断切換手段により、車両減速中や停止中においては、燃焼機関を電動機から切り離して、アイドル運転或いは停止し得るので、燃費・騒音・排気等のより一層の改善を図れることになる。

【0026】請求項2に記載の発明にかかる複合原動機においては、請求項1に記載の作用と同様の作用を奏することができると共に、前記第1無段变速手段に代えて、前記第1連結・遮断切換手段の燃焼機関側回転軸と、前記燃焼機関の出力回転軸との間に、第2無段变速手段を備えるようにして、第1連結・遮断手段を切離して電動機のみから動力を取り出しているときには電動機が第2無段变速手段の回転要素を連れ周りさせないようにする。これにより、請求項1に記載の発明のように、前記第1無段变速手段を、前記第1連結・遮断切換手段の電動機側回転軸と、前記電動機の出力回転軸との間に介装した場合に、第1連結・遮断手段を切離して電動機のみから動力を取り出しているときでも常に電動機が第1無段变速手段の回転要素を連れ周りし、消費電力を増加させると共に、第1無段变速手段等の耐久性を損なうといった問題を解消することができる。また、複合原動機の設計自由度を拡げられることにもなる。

【0027】請求項3に記載の発明にかかる複合原動機においては、請求項1に記載の作用と同様の作用を奏することができると共に、前記第1連結・遮断切換手段として、燃焼機関の出力回転軸の回転速度が電動機の出力回転軸の回転速度以上のときに連結し、それ以外のときに遮断する手段（所謂一方向クラッチ手段）を用いているので、動力伝達経路をスマートにまとめることができ、また、例えば、車両前進時（動力伝達方向正転時）は、前記一方向クラッチ手段を備えたことで、電動機駆動に燃焼機関の回転力を複雑な回転速度調節を行なわなくてもスムーズかつ容易に付加させることができるようになる（燃焼機関の回転速度が電動機の回転速度に追いつくと、自然に燃焼機関の出力が電動機の駆動力に重畠されるようになるからである）。また、後退時（動力伝達方向逆転時）には第2連結・遮断切換手段を遮断するようにして、一方向クラッチ手段のみを備えた場合の後退時における不具合、即ち燃焼機関に電動機により逆転負荷が掛かってしまうことを防止することができるようになっている。さらに、第2連結・遮断手段が、燃焼機関の出力軸に連結されるので、回転マスの増大により、燃焼機関のアイドル回転の安定性も高めることができ、振動・騒音等の改善にも寄与することができるようになる。

【0028】請求項4に記載の発明にかかる複合原動機

10

20

30

40

50

においては、前記各無段变速手段を、前記傾斜面を有する伝導車と、前記傾斜面を有する被伝導車と、前記伝導車及び前記被伝導車の各傾斜面間に巻き掛けられる動力伝導媒体と、前記伝導車及び前記被伝導車のうち少なくとも一方の対向する傾斜面間隔を変更する傾斜面間隔変更手段と、を含んで構成し、前記動力伝導媒体の巻き掛け有効径を変更することで無段变速するようにしたので（所謂可動ブーリー式の無段变速機を採用したので）、比較的簡単な構成とすることができますと共に、自動車用等として既に採用されている実績があり、このため信頼性が比較的高く、また流用可能となることからコスト面等においても有利なものとできる。

【0029】請求項5に記載の発明にかかる複合原動機においては、請求項4に記載の発明にかかる第1傾斜面間隔変更手段に代えて、前記伝導車及び前記被伝導車の対向する傾斜面間隔を変更する第2傾斜面間隔変更手段を採用するので、より一層素早く滑らかな広範囲の速度調節を行なうことができるようになる。請求項6に記載の発明にかかる複合原動機においては、請求項1、2に記載の作用と同様の作用を奏すことができると共に、前記第1無段变速手段、第2無段变速手段に、前記第1連結・遮断切換手段としての機能も併せ持つように構成したことで、当該第1連結・遮断切換手段を別個に備える必要性を無くすことができるので、コスト、レイアウト、重量、部品点数等において有利なものとなる。

【0030】請求項7に記載の発明にかかる複合原動機においては、請求項3に記載の作用と同様の作用を奏すことができると共に、前記第2無段变速手段に、前記第2連結・遮断切換手段としての機能も併せ持つように構成したことで、当該第2連結・遮断切換手段を別個に備える必要性を無くすことができるので、コスト、レイアウト、重量、部品点数等において有利なものとなる。

【0031】請求項8に記載の発明にかかる複合原動機においては、前記第1連結・遮断切換手段を介して、燃焼機関の出力回転軸と電動機の出力回転軸とが連結されている場合において、燃焼機関の実際の運転状態を検出し、所望の運転状態が得られるように、燃焼機関の運転制御及び前記各無段变速手段の速度比制御をフィードバック制御により行なうようとする。これにより、燃焼機関の個体差や環境変化等があっても確実に、所望の運転状態を達成でき、以って運転性（出力確保）、排気有害成分・黒煙等の排出量の低減、燃費向上等を図ることができる。

【0032】請求項9に記載の発明にかかる複合原動機においては、前記第1連結・遮断切換手段を介して、燃焼機関の出力回転軸と電動機の出力回転軸とが連結されている場合において、燃焼機関の出力の変更要求があつた場合に、燃焼機関の運転制御及び前記各無段变速手段の速度比調整制御を介して、燃焼機関発生トルクと燃焼機関回転速度の両者を変更して、燃焼機関の出力を変更

するようとする。これにより、図7に示す燃焼機関回転速度と燃焼機関発生トルクとの関係において、燃焼機関の運転領域を右上がりの勾配をもつ特性に制御することになるので、通常のピンポイント的な最適領域から僅かに運転領域を移動させることで、出力(馬力)を比較的大きく変化させることができるとなる。従って、僅かな運転領域の移動で、目標の出力を達成させることができると、回転速度、トルクの一方を変化させて出力を変化させる場合(右上がり特性を採用しない場合)に比べて、排気性能等に大きな影響を与えることを抑制できる。また、僅かな運転領域の移動で目標の馬力を達成させることができると、多様な要求にも容易に適合させることができ、また排気有害成分、黒煙等の排出量の低減、燃費向上等についても大きく悪化させずに済むことになる。

【0033】請求項10に記載の発明にかかる複合原動機においては、燃焼機関の出力の変更要求の度合いを、アクセル開度、車速、蓄電池の放電電流、蓄電池の出力端子電圧の何れかに基づいて決定するようとする。例えば、アクセル開度により運転者の加速要求等に応えるようにすることができる。また、車速により、車速が高くなると電動機のみによる駆動では要求出力を確保できなくなるという場合に対処することができるようになる。そして、高速走行時以外にも登坂時等においては、電動機の消費電流が大きくなるので、蓄電池の充放電電流により、出力の変化要求に応えることができるようになる。また、過大な放電電流から蓄電池を保護するために、放電電流によって燃焼機関の出力を調節して、電動機側の出力を調整(例えば、複合原動機全体としての出力が一定となるような制御)することが可能となる。更に、蓄電池の出力端子電圧を検出して、所定電圧が得られるように燃焼機関(即ち、燃焼機関駆動の発電機)の出力を制御すると、蓄電池が上がり気味のときは、燃焼機関の出力を大きく、満充電に近づくと燃焼機関の出力を押さえるようになるので、蓄電池の寿命を確保するうえで効果的となる。

【0034】請求項11に記載の発明にかかる複合原動機では、前記第1連結・遮断切換手段を介して、燃焼機関の出力回転軸と電動機の出力回転軸とが連結されている場合において、燃焼機関の暖機完了後における所望の運転領域に対して、燃焼機関の暖機完了前における運転領域を、燃焼機関の発生トルクを低トルク側に設定し燃焼機関の回転速度を高速側に設定するようとする。これにより、効果的に暖機を速めることができる。つまり、燃焼の安定に効果的であり、また、燃焼室壁が低温であることに伴う低温燃焼部分(不活性燃焼ゾーン)が減り、バティキュレート(未燃燃料、黒煙等)や一酸化炭素の排出量低減効果が大きく、また、フリクションも早期に低減されるから燃費改善の効果も期待できる。しかも、高速・低トルクで運転させれば、高トルクで運転した場

合に比較してNOxの発生が抑制されると共に、排気温度を高めることができるので、触媒等の活性化やサーマルリアクタの促進にも効果的なものとなる。

【0035】請求項12に記載の発明にかかる複合原動機では、請求項11に記載の発明に加えて、更に、前記燃焼機関の暖機完了後ににおける所望の運転領域の燃焼機関の出力と、燃焼機関の暖機完了前における運転領域の燃焼機関の出力と、が略一致するように、燃焼機関の発生トルクと、燃焼機関の回転速度と、が設定されるようとする。これにより、請求項11に記載の作用効果を奏しつつ、燃焼機関の出力を一定に維持すること、即ち複合原動機全体としての出力を変化させることがないので、暖機運転中であっても、運転者等に対して違和感を与えることがない。つまり、従来のように燃焼機関のみを備えるものでは、暖機運転中は通常時に比べて機関の出力状態が変化するので、運転者は違和感を感じ易かったが、これを防止することが可能となる。

【0036】請求項13に記載の発明にかかる複合原動機では、前記燃焼機関の発生トルクと燃焼機関の回転速度との設定を、燃焼機関の温度状態に応じて変更するようとする。これにより、暖機の進行度合いに応じた最適な制御が行なえることになる。請求項14に記載の発明にかかる複合原動機では、前記燃焼機関の発生トルクと燃焼機関の回転速度との設定を、所定の範囲内において行なうようにしたので、機関保護や排気特性等の面で有利なものにでき、更に、請求項15に記載の発明にかかる複合原動機では、前記所定の範囲を、燃焼機関の温度状態に応じて変更されるように構成したので、請求項14の作用効果を、より確実に奏することができるようになる。

【0037】請求項16に記載の発明にかかる複合原動機では、燃焼機関の運転状態を検出する手段を備えるようにして、前記第1連結・遮断切換手段を介して、燃焼機関の出力回転軸と電動機の出力回転軸とが連結されている場合において、検出された燃焼機関の運転状態に応じて、前記各無段変速手段が備える伝導体と被伝導体とに接触して動力を伝達する動力伝達部材の前記接触面圧を変更するようとする。これにより、伝達効率の向上と、摩耗低減との両立を図ることが可能となる。

【0038】請求項17に記載の発明にかかる複合原動機では、前記第1無段変速手段或いは前記第2無段変速手段の入力側回転軸と出力側回転軸とを、所定条件下でギヤを介して連結させる副伝達経路に切換えるようとする。これにより、例えば、燃焼機関をピンポイントのような狭い領域で運転することを多少妥協してある程度の範囲を持つ運転領域で運転させようとする一方、使用頻度の高い速度比率に目標を合わせて副伝達経路のギア比を設定しておくようにして、前記副伝達経路による動力伝達が可能な速度になったときに、前記第1無段変速手段或いは前記第2無段変速手段の入力側回転軸と出力側回転軸とをギヤにより連結して、前記第1無段変速手

段或いは前記第2無段変速手段の速度比率はその速度比率になるように調節するか或いは動力伝達を解除し、前記第1無段変速手段或いは前記第2無段変速手段の動力伝達経路からギアを介した副伝達経路に切換えて、前記第1無段変速手段或いは前記第2無段変速手段への負担を軽減（摩耗の軽減等）すると共に、伝達効率の向上を図れるようとする。

【0039】

【実施例】以下に、本発明の実施例を添付の図面に基づいて説明する。図1（A）は、本発明の第1の実施例（請求項1に記載の発明の一実施例に相当する）の概略の構成を示す。本実施例にかかるハイブリッド原動機400の特徴は、図1（A）に示すように、従来のハイブリッド原動機（図13参照）に対して、モータ200とクラッチ300（本発明の第1連結・遮断切換手段に相当する）との間に、本発明の第1無段変速手段に相当する無段変速機600を介装している点にある。

【0040】ところで、エンジン100とモータ200との間にクラッチ300を介装して、エンジン100とモータ200とを断続切換可能に構成することは、エンジン100を必要に応じて間欠的に運転させることで、排気、燃費性能等を向上させるというMIX（ハイブリッド原動機）のコンセプトを実現させるためであるが、本実施例では、更に、モータ200とクラッチ300との間に無段変速機600を介装することで、エンジン100の運転領域の一層の最適化を図り排気、燃費性能等をより一層向上させ、なおかつ運転性をも向上させるようしている。

【0041】なお、図1（A）では、エンジン100、モータ200を各々1台づつ車両（図示せず）等に搭載した場合のレイアウトを示したが、これに限らず、複数のエンジン群と、複数のモータ群を搭載し、これら群の間に、クラッチ300を介装するようにすることもできる。また、一方を複数にした場合に、他方を単数とする構成であっても構わない。ここで、図1（A）を、より詳細に示した図1（B）に基づいて説明する。

【0042】MIX400では、エンジン100を、燃費悪化や振動悪化等に繋がるアイドリング運転は極力避ける方針でコンセプトを組み立てている。そこで、エンジン100を始動して車輪500の駆動に加勢させようとするときには、それ以前において車両はモータ200のみの駆動力によって走行中であるので、無段変速機600の出力回転速度は、運動するモータ200の回転速度を検出すれば直ちに決定することができる。

【0043】一方、本実施例では、エンジン100の最適な運転領域も暖機中等を除いて略一定に設定するようしているが、クラッチ300の接続条件が成立してクラッチ300を接続させているときの無段変速機600の速度比率は、無段変速機600の出力回転速度（モータ200の出力軸回転速度）であって、車速によって変化

する）とエンジン100の前記最適運転領域の回転速度（略一定）との速度比率によって容易に決定できる。なお、クラッチ300は、摩擦式クラッチ、電磁式クラッチ、一方向クラッチ等の何れも採用することができる。【0044】従って、本実施例では、ROM、RAM、A/D変換器、入出力I/F等を備えたマイクロコンピュータ等からなるコントロールユニットが、所定の走行条件が成立してクラッチ300を接続すると判断した場合には、エンジン回転速度と、モータ回転速度と、を検出し、これに基づき無段変速機600の速度比率を設定するようする。

【0045】ところで、本実施例で用いた無段変速機600は、図1（B）に示すように、対向する傾斜面を有する2つのブーリー（入力ブーリー610、出力ブーリー620）と、これらに巻き掛けられるベルト630によって構成されている。当該無段変速機600における入出力軸の速度比率の調節は、入力ブーリー610と出力ブーリー620とが各々有する対向する傾斜面の間隔を、例えば図4で示すようなアクチュエータ610Aを介して変更させることで（入力ブーリー610の傾斜面間隔を油圧等のアクチュエータで駆動し、出力ブーリー620の傾斜面間隔をベルト張力を調整させるべく弾性力や油圧等により駆動させるようにすることが可能である。）、ベルト630と各ブーリーの傾斜面との接触位置（巻き掛け位置）を変更することで成される。

【0046】つまり、本実施例では、前記アクチュエータを駆動制御して、ベルト630の有効回転半径を調節することで速度比率を調節し、前記決定された速度比率に適合させるようする。なお、前記クラッチ300を備えずとも、この無段変速機600のブーリー610、620の何れか一方の対向する傾斜面の間隔を大きくして、ベルト630と傾斜面との接触を断つことによって、この無段変速機600をクラッチとして機能させることができる（請求項6に記載の発明に相当する）。

【0047】このように、クラッチ300、無段変速機600を備えるようにしたので、エンジン100とモータ200とを必要なときにスムーズに接続させることができ、なお且つ、接続している間車速（モータ200の回転速度）が変化しても、無段変速機600で回転速度差を吸収できるのでエンジン100の運転状態を所望の負荷・回転速度に維持することができるようになる。なお、このことから、比較的加・減速制御が難しいが熱効率が良く排気性能面でも優れるスターリング機関等の外燃機関を、ハイブリッド原動機に用いるエンジンとして容易に採用することができるようになる。

【0048】従って、エンジン100とモータ200とを連結して一体の原動機として運転している場合において、図11（B）の点aに示すような極狭い領域での略定速・定負荷運転が可能となるので、所定の出力が確保でき、かつ熱効率が良く、排気有害成分、黒煙の排出量

が少ない（或いは排気有害成分や黒煙低減のための対策がし易い）等というような理想的なエンジン100の運転状態を実現させることができる。勿論、モータ200のみで駆動する条件下では、クラッチ300を切離させることで、エンジン100を運転停止（或いは、アイドル運転等）させておくことができる。よって、本実施例により、MIXを採用した場合における理想的な低公害車を実現させることが可能となる。

【0049】なお、一般に使用される無段変速機のその利用方法は、変化するエンジンの回転速度やアクセル開度、車速等に対応して、予め設定されたモードで速度比を制御するものであるが、本実施例では、前述したように、エンジン100の回転速度は最適な値に固定され、車速はモータ200の回転速度によって決定されているので、無段変速機600の速度比率を両者の速度比率に合致させるような新規な利用方法となる。

【0050】ここで、本実施例におけるMIX400を用いた場合の車両性能面での効果を、図11に基づいて説明する。図11（B）の線bは、エンジン100のみを無段変速機600に連結した場合の無段変速機600の出力軸側で測定した回転速度とトルクとの関係を示している。なお、点aと同じ回転速度でのトルクが、エンジン100の発生トルクに及ばないのは、無段変速機600の動力伝達効率が100%でないためである。この伝達効率は、歯車による場合より劣るが、トルクコンバータによる場合よりはるかに優れている。

【0051】図11（B）の線cは、モータ200のみによる発生トルクを示している。そして、図11（B）の線dは、モータ200のみによる発生トルク（線c）と、無段変速機600の出力トルク（線b）と、を合計したものである。ここで注目すべきことは、本実施例のように無段変速機600を備えたことにより、モータ200のみの発生トルク（線c）との比較において、高速領域でのトルクの増大幅は比較的少ないが、低速領域でのトルクの増大幅を大きくできることである。これにより、従来のモータのみの駆動による「のっそり」とした発進性を大幅に改善することができる。

【0052】ところで、所謂エンジンによって発電のみを行う型式のシリアルハイブリッドと呼ばれる型式の電気自動車があるが、この型式ではエンジンが車両駆動に直接参加しないので、熱効率的な問題と最大出力の不足という問題がある反面、エンジンを極狭い領域で運転せねばよいので排気有害成分、黒煙の排出量が少ない（或いは排気有害成分や黒煙低減のための対策がし易い）等といった理想的なハイブリッド原動機におけるエンジンの運転状態を実現できるという観点から、究極の低公害車の候補として見做されているが、本実施例におけるMIX400によれば、エンジン出力を車両駆動に参加させて、良好な熱効率と大きな最大出力を確保しつつ極狭い最適領域でエンジン100を運転させることができ

できるので、シリアルハイブリッド方式に対して、より優れた方式であると言える。

【0053】なお、図12は、従来において目標としてきたエンジンの運転領域（図13（C）において示したものと同様）と、本実施例において無段変速機を採用した場合のエンジンの運転領域と、を比較し、その上に等排気温度線を表した図である。これにより、例え、仮に従来目標としてきた運転領域が達成できたとしても、等排気温度線から、高速領域では過熱し易く、低速領域では低温となり過ぎて、触媒装置を十分活用できない場合も考えられるが、本実施例では、常に良好な排気温度に維持できるため、かかる面からも本実施例のように運転領域を略固定した方が有利であることが解る。

【0054】また、無段変速機600を採用したこと、低速領域でのトルクを稼げるようにして、低速領域において大きなトルクをエンジン100側で発生させなくて済む。従って、例え低速領域での排気有害成分の増大、また特にオットー機関におけるノッキングの発生や、ディーゼル機関におけるバティキュレート（黒煙、未燃燃料等の排気中の粒子状物質）等の悪化を確実に防止できることになるから、例えエンジン100の運転状態（回転速度と負荷）を略一定に維持せず、ある程度運転領域を変化させて用いるようにしても十分効果がある。

【0055】なお、本実施例では、無段変速機600を、入力ブーリー610と出力ブーリー620とのベルト巻き掛け位置の変更により、速度比率を変更する構成としたが、例え、所謂トロイダル型式等の既存の他の無段変速機を用いるようにしても構わない。次に、第2の実施例（請求項2に記載の発明の一実施例に相当する）について説明する。

【0056】第2の実施例におけるMIX400では、図2（A）、図2（B）に示すように、第1の実施例におけるMIXにおけるクラッチ300の介装位置を、本発明の第2無段変速手段に相当する無段変速機600とモータ200との間に変更するようしている。MIXでは、蓄電池に電力が残され、要求される出力がモータ200のみで賄える限り、モータ200のみで走行することを目指しているが、かかる点を考慮すると、エンジン100を停止させておく機会も多くなる。

【0057】従って、第1の実施例のように、クラッチ300がエンジン100と無段変速機600との間にあると、モータ200のみによる駆動中において常にモータ200が無段変速機600を連れ周りすることになり、消費電力を増加させると共に、無段変速機600等の耐久性を損なうこととなる。そこで、第2の実施例では、クラッチ300を無段変速機600とモータ200との間に介装するようする。これにより、エンジン100の停止中にクラッチ300を遮断すると、同時にモータ200と無段変速機600との接続も断たれるの

で、上記連れ周りの不具合を解消することができる。なお、第1の実施例に対してレイアウトを変更できることは、車両等への搭載レイアウトの選択自由度を拡げられることにもなる。

【0058】ところで、当該第2の実施例によれば、第1の実施例のレイアウトに対し、クラッチ300を遮断してエンジン100をアイドル運転させているときに、エンジン100が無段変速機600を連れ周りすることになるが、既述したようにアイドル運転させる機会は極力少なくており、モータ200により無段変速機600が連れ周りすることに比べれば、その回転速度が低いため、抵抗も小さく燃費の大幅な悪化や、また耐久性を大幅に悪化させることにはならない。

【0059】ただし、エンジン100のアイドル回転速度はやや不安定であるため回転変動が多少なりとも存在するため、連れ周りされている無段変速機300の内部で共振現象が発生し、振動・騒音が大きくなることが考えられるが、かかる場合には、4気筒や6気筒エンジン等の多気筒機関を採用するのが好ましい。また、アイドル回転速度を高めに設定するようにしてよい。更に、共振場所によっては、無段変速機600の張力調整側のブーリーを介してベルト630の張力を弱めることで、実効慣性モーメントを変化させたり、逆に張力を増加させてフリクションを増すことで、前記振動・騒音を防止することができる場合や、潤滑油の油種を変更することで防止可能な場合もあるので、かかる方策を講じるようにしてよい。

【0060】なお、第2の実施例においても、運転性向上、排気有害成分、黒煙等の排出量の低減、燃費向上等について、前述した第1の実施例と同様の効果を奏することができるものである。また、前記クラッチ300を備えずとも、この無段変速機600のブーリー610、620の何れか一方の対向する傾斜面の間隔を大きく解放させて、ベルト630と傾斜面との接触を略断つことによって、この無段変速機600をクラッチとして機能させることもできる（請求項6に記載の発明に相当する）。次に、第3の実施例（請求項3に記載の発明の一実施例に相当する）について説明する。

【0061】第3の実施例では、図3（A）、図3（B）に示すように、エンジン100と無段変速機600との間にクラッチ300を、そして無段変速機600とモータ200との間に一方向クラッチ700（ここでは、本発明の第1連結・遮断切換手段に相当する）を介装するようにしている。一般に、一方向クラッチは、所定方向の回転力は伝達するが、逆向きの回転力は伝達しないという機能を有するもので、小型で軽量なものでも伝達容量を大きくできるという特性がある。これらの特性からすれば、ハイブリッド原動機においてモータとエンジンを連結するためのクラッチとして最適なもの（即ち、モータ駆動力にエンジン駆動力を付加させたい場合

に、モータの回転速度にエンジン回転速度が追いつかなければ空回り状態となる一方、モータの回転速度にエンジン回転速度が追いつくとエンジンの回転力がモータ駆動に付加されるようにできるからである）として考えることができるが、後退（バック）するときにはモータがエンジンを逆転させてしまうことになるという重大な問題がある。

【0062】つまり、第2の実施例のように、無段変速機600とモータ200の間にクラッチを介装する場合には、図3（B）に示すように、第2の実施例における

クラッチ300に代えてギアトレーン中（無段変速機600の出力軸とモータ出力軸との間）に一方向クラッチ700を組み込むようにすれば、パワートランスファをスマートにまとめることができるので望ましいのであるが、かかる場合に、後退（モータ200逆転）時にエンジン100に逆転負荷が掛かってしまうという問題があり、これを解決しなければならないということである。

【0063】そこで、第3の実施例では、図3（B）に示すように、エンジン100と無段変速機600との間に

クラッチ300'（これが、本発明の第2連結・遮断切換手段に相当する）を介装し、後退時には、当該クラッチ300'によりエンジン100と無段変速機600との接続を断つようとする。従って、前進時は、一方向クラッチ700を備えたことで、モータ駆動にエンジン回転力を複雑な回転速度調節を行なわなくてもスムーズかつ容易に付加させることができるようになる（エンジン100回転速度がモータ200回転速度に追いつくと、自然にエンジン出力がモータ駆動に付加されるようになる）と共に、クラッチ300'により後退時にはエンジン100に逆転負荷が掛かってしまうことが防止できることになる。また、かかるクラッチ300'による回転マスの増大により、エンジン100のアイドル回転の安定性も高めることができ、振動・騒音改善にも寄与することができる。さらに、一方向クラッチ700により動力伝達経路の設計自由度を向上させることになる。なお、クラッチ300'の機能を、前述と同様に無段変速機600で機能させようすることもできる（請求項7に記載の発明に相当する）。

【0064】なお、図3（B）では、2つのモータ200と2つの一方向クラッチ700とを備え各車輪の回転速度を独立に制御可能とする構成としているが、この部分は、図2（B）に示したような単一のモータ200と単一の一方向クラッチ700とデファレンシャルギアとで構成するようにしてよい。ところで、第3の実施例においても、運転性向上、排気有害成分、黒煙等の排出量の低減、燃費向上等については、前述した第1の実施例と同様の効果を奏することができるものである。つづけて、第4の実施例（請求項4、請求項5に記載の発明の一実施例に相当する）について説明する。

【0065】第4の実施例は、図4（A）、図4（B）

に示すように、無段変速機600として、解放状態（圧着力0）から最大圧着力までブーリー610の可動ブーリー610Aをアクチュエータ610Bにより任意に制御（例えば、通常の車速やアクセル開度等に基づく変速制御マップ等に依らないでも制御）できるようにしたものの一例である。

【0066】なお、図4（B）に示すように、アクチュエータ610Bの図中左右方向への移動量によってスプリング611の変位量を変化させて可動ブーリー610Aの圧着力を任意に調節できるようにしてある。アクチュエータ610Bとしては、油圧によって作動するものや、ソレノイドのような電磁力によって作動するものでも、或いはサーボモータやステップモータ等により作動させるものでもよい。何れにしても、ビト一圧（吸気管内圧）等のエンジン100の運転状態に起因する因子によって制御するものではなく、エンジン回転速度等に拘わらず、例えば、エンジンコントロールユニット等からの任意の信号に基づいて、解放状態（圧着力0）から最大圧着力まで任意に制御できるようにするものである。

【0067】なお、一般的な無段変速機は、例えば、入力ブーリー610の可動ブーリー610Aには所定の速度比を得るために制御された油圧がかかり、出力ブーリー620の可動ブーリー620Aには略一定のライン圧がかけられているが、素早く滑らかな広範囲の速度調節を行なうためには、図4（B）に示したように、出力ブーリー620側の可動ブーリー620Aも任意に調節可能な圧着力をかけられるアクチュエータ620Bを備えるようにするのが好ましい。

【0068】上記のようなアクチュエータ610B（或いは、620B）を備えた結果、無段変速機600にクラッチ機能を付加させることができるので、例えば、車両後退時に、可動ブーリー610Aの圧着力を解放させることで、一方向クラッチ700を備えていても、モータ200の回転力がエンジン100へ逆転負荷として伝達されることを防止できるようになる。即ち、第3の実施例において後退時のために備えたクラッチ300'を省略することができる。なお、第4の実施例における無段変速機600を用いれば、第1の実施例、第2の実施例においても、クラッチ300を省略することができる。

【0069】なお、第4の実施例においても、運転性向上、排気有害成分、黒煙等の排出量の低減、燃費向上等については、前述した第1の実施例と同様の効果を奏することができるものである。次に、第5の実施例（請求項16に記載の発明の一実施例に相当する）について説明する。

【0070】第5の実施例では、図5に示すように、無段変速機600の入力ブーリー610の支軸612と、出力ブーリー620の支軸622と、を中間クラッチ660を介して、所定の速度比で回転力を伝達し得るよう

にする。図5に示したような無段変速機600の課題として、ベルト630の耐久性及び伝達効率が比較的低いこと（対 ギア式変速機）があると考えられる。

【0071】既に自動車等に応用されている可動ブーリー式の無段変速機では、走行距離が多くなると金属製等のベルトまたはチェーンに摩耗が発生し、ブーリーの傾斜面には段付摩耗が発生するようになる。このため、長期走行後には、変速ショックのような速度比のステップ的な変化を運転者は感じるようになる。かかる摩耗による現象は、その摩耗度合いが大きくなればなるほど顕著に現れるようになる。従って、一般車両等は勿論、特に、駆動トルクが大きく摩耗に不利なことが予想される大型トラックにあっては、重大な問題となることが予想される。

【0072】そこで、第5の実施例では、図5に示したような構成とすることで、上記不具合を極力抑制できるようしている。即ち、耐久性の確保と伝達効率の一層の改善を図るべく、所定の条件下で、ベルト630による動力伝達経路とは別に、中間クラッチ660を有するギアトレーン（図5の斜線で示す副動力伝達経路）を設け、これにより入力ブーリー軸611の回転力を出力ブーリー軸621へ伝達するようにするものである。なお、中間クラッチ660は、アクチュエータ661によりクラッチ板662とディスク663とを断続切換することでクラッチ機能を発揮させるようになっている。

【0073】つまり、例えば、エンジン100をピンポイントのような狭い領域で運転することを多少妥協してある程度の範囲を持つ運転領域で運転させるようにして、一方使用頻度の高い速度比率に目標を合わせてギア比を設定しておくようにして、前記ギアトレーンによる動力伝達が可能な速度になったときに、中間クラッチ660を接続して、可動ブーリー610Aの圧着力はその速度比率になるように調節するか或いは解放することで、無段変速機600のベルト630を介した動力伝達経路からギアを介した伝達経路に切換え、無段変速機600への負担を軽減すると共に、伝達効率の向上を図ることができるようになる。

【0074】なお、図5では、2つのモータと、2つの一方向クラッチを備えるものを図示したが、かかる部分は、第4の実施例のような構成としてもよい。ところで、第5の実施例は、第1の実施例等に比較して、エンジン100の運転領域を多少拡げる必要があるため若干排気有害成分、黒煙等の排出量の低減、燃費向上等の効果が低減するものの、第1の実施例等にはない無段変速機600への負担を軽減すると共に伝達効率の向上を図ることができるという効果を奏することができる。次に、第6の実施例（請求項8に記載の発明の一実施例に相当する）について説明する。

【0075】第6の実施例は、ROM、RAM、A/D変換器、入出力I/F等を備えたマイクロコンピュータ

等からなるコントロールユニット150内のROMに記憶しておいたデータを参照し、予め定められたエンジン回転速度と負荷（トルク）でエンジン100を運転するようにした場合を、具体的に説明した一例である。図6に示すように、エンジン100の発生トルクを代表するバラメータである吸気管内圧力を検出するためのセンサ110や、エンジン100の回転速度を検出するためのセンサ120を備え、スロットル弁130を駆動するためのアクチュエータ140や、無段変速機600の可動ブーリー610Aを駆動するアクチュエータ610B等を備えるようにする。

【0076】そして、コントロールユニット150では、モータ200のみにより車両を走行させている場合等のエンジン100を運転する必要のないときを検出して、かかる場合には、ここでは図示しないクラッチ300'（第3の実施例で説明したもの）等を遮断して、エンジン100を停止するようになっている。一方、エンジン100の運転が要求される加速時等の特定の条件下（当該条件は、従来同様に、例えばモータ200の出力軸回転速度を検出する回転速度センサ210等からの検出値に基づいて検出することができる）では、クラッチ300'を接続し（なお、このとき、エンジン100、無段変速機600に対して、予め定めた所定状態〔スロットル弁開度、速度比〕がある程度得られるように所謂フィードフォワード制御を行なうようにしておいてよい）、コントロールユニット150内のROMに記憶されたデータを参照して、例えば、以下の適正範囲を設定する。

【0077】1. 最小回転速度と最大回転速度

2. 吸気管内圧の最小値と吸気管内圧の最大値

次に、コントロールユニット150では、各センサからの入力値と、上記設定された適正範囲と、を比較して、入力値がその範囲内に収まるように、前記スロットル弁130のアクチュエータ140と、無段変速機600の可動ブーリー610Aを駆動するアクチュエータ610Bをフィードバック制御する。

【0078】つまり、エンジン100の回転速度については、適正範囲より遅い場合には、無段変速機600の速度比を調整して、即ちエンジン側の入力ブーリー610の可動ブーリー610Aを駆動しブーリの相互間隔を拡げてベルト630の巻き掛け有効半径を小さくし、一方、適正範囲より速い場合には、無段変速機600の速度比を調整して、即ちエンジン側の入力ブーリー610の可動ブーリー610Aを駆動しブーリの相互間隔を狭めてベルト630の巻き掛け有効半径を大きくするように制御する。なお、出力ブーリー620は入力ブーリー610の動きとは逆方向に、ベルト630の張力が略一定に維持されるように制御される。

【0079】また、吸気管内圧については、アクチュエータ140によるスロットル弁130の開度調節により

目標範囲内に制御される。なお、本実施例ではエンジン発生トルクを表すバラメータとして吸気管内圧で説明したが、エアフローメータ等により検出される吸入空気流量、或いは燃料噴射量等を用いるようにしてもよい。また、スロットル弁130の開度調節は、例えばスロットル弁を備えないディーゼル機関等にあっては燃料噴射量を調整することで代用することもできる。

【0080】このように、第6の実施例では、実際のエンジン回転速度や負荷を検出して、実際のエンジン運転状態を目標範囲内に収束させることができるようにしたので、エンジン個体差等があっても確実に排気有害成分、黒煙等の排出量の低減、燃費向上等を図ることができるようになる。つづけて、第7の実施例（請求項9に記載の発明の一実施例に相当する）について説明する。

【0081】第7の実施例は、エンジン100に要求される出力が小さいときには、通常使用されるエンジンの最適な運転領域に対して、エンジン100の運転領域を低速かつ低負荷側に、要求出力が大きいときには、前記最適領域に対してエンジン100の運転領域を高速かつ高負荷側に、移動させるようにした場合の一実施例である。装置構成としては、前述してきた各実施例のいずれを使用しても構わない。

【0082】図7に示すように、通常は、領域Aでエンジン100を運転させるのが、排気性能の対策等のし易さの観点から好ましいのであるが、蓄電池の容量や、車両走行速度等の状況によっては、エンジン100を停止してもよいという条件は満足しないものの、領域Bのようにエンジン100の出力は小さくて十分であるというような場合がある。また、高速走行中や登坂中等は、領域Cのように領域Aより大きな出力が要求される場合もある。

【0083】このようなエンジン100の出力の要求度合いに応じて、第7の実施例では、図7に示したように、エンジン回転速度とエンジン発生トルクとの関係において、エンジン100の最適運転領域を右上がりの勾配をもつ特性に制御するようになるのである。なお、出力は馬力で代表されるが、馬力は回転速度とトルクの積に比例するから、このような右上がりの特性によってエンジン100を制御することによって、通常の最適領域Aから僅かに運転領域を移動させることで、出力（馬力）を比較的大きく変化させることが可能となる。これによって、僅かな運転領域の移動で、目標の馬力を達成させることができるから、回転速度、トルクの一方を変化させて出力を変化させる場合（右上がり特性を採用しない場合）に比べて、排気性能等に大きな影響を与えることが抑制できる。また、僅かな運転領域の移動で目標の馬力を達成させることができるとから、多様な要求にも容易に適合させることができ、また排気有害成分、黒煙等の排出量の低減、燃費向上等についても大きく悪化させずに済む。次に、第8の実施例（請求項8～請求項1

0に記載の発明の一実施例に相当する)について説明する。

【0084】第8の実施例では、アクセル開度と、車速と、充放電電流と、電圧と、を主たる入力信号として、所望のエンジン100の運転領域を求め、そのエンジン100の運転領域が達成できるように、無段変速機600の可動ブーリー610Aとスロットル弁130とを制御する場合の一実施例である。この点で、第7の実施例をより具体化したものと言える。

【0085】図8に示すように、アクセル開度センサ810からのアクセル開度信号と、モータ200の回転速度等から車速を検出する車速センサからの車速信号と、バッテリ900の充放電電流を検出する充放電電流センサ910からの充放電電流と、さらにバッテリ900の出力端子電圧を検出するセンサ920からの電圧信号と、を主たる入力信号として、コントロールユニット150では、補助的な信号としてエンジン回転速度センサ120からの信号や吸気管内圧力センサ110からの信号を受け、当該信号に基づいて、無段変速機600の可動ブーリー610Aをアクチュエータ610Bを介して、また、スロットル弁130をアクチュエータ140を介して制御するようになっている。

【0086】なお、モータ200は所定の速度比率によって直接的に車輪を駆動するようにしているため、実質的に車速はモータ200の回転速度と等価な信号量となるので、モータ200の回転速度に基づき車速を検出することができる。ここで、第8の実施例でのコントロールユニット150が行なう制御について説明する。

【0087】エンジン100が運転されているときに大きくアクセルが踏み込まれるということは、運転者がさらに大きな出力を要求していることを意味し、その運転者の意志に対応するためには、ハイブリッド原動機400の出力を増大させる必要がある。また、自動車を速く走らせるためには、車速の3乗に比例した駆動馬力を必要とするので、車速が高くなるとモータ200のみによる駆動では要求出力を確保できなくなると同時に、モータ200の消費電流も大きくなるので、バッテリ900の消耗も激しくなるという、2つの意味でエンジン100の出力を大きくすることが望まれる。なお、車速はそれ程高くなくても、登坂時等には大きな放電電流が流れるため、過大な放電電流からバッテリ900を保護するために、放電電流によってエンジン100の出力を調節することも必要となる。

【0088】そこで、コントロールユニット150では、各種センサからの信号を受け、当該信号に基づいてエンジン出力増大制御を行なうべき条件を検出し、その増大幅が得られるように、無段変速機600の可動ブーリー610Aをアクチュエータ610Bを介して、また、スロットル弁130をアクチュエータ140を介してエンジン100の出力を制御するようになっている。

【0089】なお、調節幅は小さいもののバッテリ900の出力端子電圧を検出して、所定電圧が得られるようエンジン100(即ち、エンジン100により駆動される発電機)の出力を制御すると、バッテリ900が上がり気味のときは、エンジン100の出力を大きく、満充電に近づくとエンジン100の出力を押さえるようになるので、バッテリ900の寿命を確保するうえで効果的である。

【0090】また、エンジン100の回転速度と、吸気管内圧と、はエンジン100の出力をフィードバック制御するうえで必要となるものである。ところで、図8に示したトランスデューサ160は、コントロールユニット150からの制御信号を、無段変速機600用のアクチュエータ610Bやスロットル弁130の駆動アクチュエータ140に伝達する際に、アクチュエータの型式によっては必要な信号形態や電圧、電流等の要求が異なることに対応すべく設けられたもので、コントロールユニット150に内蔵される場合や、別のユニットとして装備される場合がある。例えば、アクチュエータとしてステップモータを採用した場合には、コントロールユニット150から右転または左転の回転ステップ数を与えて、その数だけモータを駆動する信号を発生したり、または、命令の度に1ステップづつの駆動信号を発生するといった方法があり、対象に応じて適宜変更することが必要である。つづけて、第9の実施例(請求項11～請求項15に記載の発明の一実施例に相当する)について説明する。

【0091】第9の実施例は、エンジン100の温度状態に応じて、エンジン100の出力を制御する一実施例である。本実施例では、コントロールユニット150は、例えば、図9(A)に示すように冷却水温度等を検出し、所定温度よりエンジン100が低温状態のときは(エンジン100が暖機完了前のときには)、図9(B)、図9(C)、図9(D)に示すように、通常運転時に対して、より低トルクで高速領域でエンジン100を運転させるように制御する。

【0092】このように、暖機完了前において、通常運転時より低トルクかつ高速領域でエンジン100を運転させることには、暖機を速め、かつ機関損傷を防止する上で最も有利である。なお、エンジン100の暖機が終了した際には、通常の運転領域にエンジン100の運転状態を戻すようにするのがよい。このように制御することは、エンジン100の出力(馬力)の増減と言うよりは、むしろ出力(馬力)一定の変化と言える(出力〔馬力〕=トルク×回転速度×定数の関係にあるからである)。

【0093】なお、エンジン温度が低いときには、機械的な破壊や耐久性の著しい損耗等の理由から、その許容回転速度や許容負荷の範囲内で運転することは当然であるが、そのような許容範囲内で暖機を速める最適な運転

領域を検討してみると、本実施例のように、エンジン回転速度はやや高めにして（受熱回数の増大）、発生トルクはやや低めに設定するのが好ましい（低温時は油圧が高く、またリリーフバルブも開き易いので、十分な油量をメインメタル等に供給し難いため、高負荷で運転するとメタル等が焼き付き易いこと、或いは後述するような排気特性等の面からである）。

【0094】このように、暖機を速めることは、燃焼の安定に効果的であり、また、燃焼室壁が低温であることに伴う低温燃焼部分（不活性燃焼ゾーン）が減り、バティキュレート（未燃燃料、黒煙等）や一酸化炭素の排出量低減効果が大きく、また、フリクションも早期に低減されるから燃費改善の効果も期待できる。しかも、本実施例のように、高速・低トルクで運転させれば、高トルクで運転した場合に比較してNO_xの発生が抑制されると共に、排気温度を高めることができるので、触媒等の活性化やサーマルリアクタの促進にも効果的なものとなる。

【0095】即ち、本実施例のように、暖機完了前において、高速・低負荷でエンジン100を運転させることで暖機を速めるようにすることは、暖機特性、機関保護、排気、燃費等の全ての面において有利であると言える。なお、図9（B）のエンジン温度が低いときの運転状態を、エンジン温度の上昇に連れて、徐々に、通常エンジン温度での運転状態に近づけるようにしてよい。これにより、極力通常状態での運転領域に近づけておけることができるので、通常運転領域との運転領域差に基づく排気性能や燃費等の悪化量を最小限に抑制することができる。また、図9（C）、図9（D）に示したように、エンジン温度に応じて、許容回転速度や許容負荷の範囲を変更するのが好ましい。温度によって、これらの許容値は変化するものであり、これに応じて許容回転速度や許容負荷の範囲を変化させれば、機関保護や排気特性の改善等をより確実なものとすることができます。次に、第10の実施例（請求項15に記載の発明の一実施例に相当する）について説明する。

【0096】第10の実施例では、ブーリー610Aの圧着力を、条件によって可変に制御するようにする。一般に、図10（A）に示すような傾斜面を有するブーリー610、620によって構成された無段変速機600では、ベルト630と各ブーリーとの間でスリップを起こさせないようにすることが重要であるが、このスリップは、可動ブーリー610A、620Aの圧着力を大きくすれば改善できるが、一方で圧着力を高めると摩耗を早め寿命を縮めるばかりか、摩耗の増大により（ベルトとブーリー間の均一接触が妨げられるようになり）却ってスリップを誘発し伝達効率を低下させることになる。

【0097】即ち、ベルト630は、スチール製で鎖状または積層状に形成され、潤滑油中で作動されるのが通常であるが、スリップが発生すると、急激な温度上昇が

発生し、潤滑油が劣化したりブーリー接触部が段付摩耗（最悪の事態では焼付）を起こしたりする。これを防止するため、可動ブーリーの圧着力を高めることが要求されるが、例えば走行負荷の小さな市街地走行等の大きな伝達トルクを必要とせずスリップが比較的発生し難い条件下では、それ程圧着力を高める必要がない。

【0098】つまり、本実施例では、条件に応じて可動ブーリーの圧着力を制御するようにして、スリップ防止と、摩耗低減と、を両立させるようにするものである。

図10（C）に示すように、可動ブーリー610Aに及ぼす圧着力は、スプリング611の変位量に略比例するが（図10（B）参照）、圧着力が小さい領域（図10（C）における領域a）では、回転力の伝達が不可能となると共に急激な発熱現象が認められる。逆に、圧着力の過大な領域（図10（C）における領域c）では、ベルト630とブーリー610との食いつき現象等のために、フリクションが増大して伝達効率を損なう結果となる。なお、領域bは、スリップに対していくらかのマージンを持ち、伝達効率を大きく損なわない範囲で十分な圧着力を確保できるという領域である。

【0099】そこで、本実施例では、前記領域bの範囲内でブーリー610Aの圧着力を制御するようにするが、図10（D）に示すように、吸気管内圧力やスロットル弁開度等のエンジン100の発生トルクを代表するバラメータと、エンジン100に連動するブーリー610の回転速度と、に基づいて、その圧着力を可変に制御するようにする。なお、圧着力は、アクチュエータ610Bによって任意に制御することができる。

【0100】この結果、本実施例では、条件に応じて可動ブーリーの圧着力（換言すれば、駆動体と被駆動体との間の面圧）を制御するようにして、スリップ防止と、摩耗低減と、を両立させることができるとなる。なお、当該実施例では、可動ブーリー式の無段変速機について説明したが、トロイダル式の無段変速機でも同様の面圧調整を行なうことで、本実施例を適用することができる。

【0101】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明にかかる複合原動機によれば、前記第1無段変速手段により、前記連結・遮断切換手段の電動機側回転軸と、前記電動機の出力回転軸との間の速度比（速度比率、変速比）を無段階に調整できるようにしたので、例えば、燃焼機関出力軸と電動機出力軸の回転速度が異なっていても、前記第1連結・遮断手段による連結時におけるショックの発生を抑制しつつ、有効に燃焼機関の出力を電動機の出力に重畳させることができる。また、燃焼機関の運転状態を所望の運転状態に固定して運転させることができるので、究極の運転パターンである極狭いピンポイント的に設定された所望の運転状態（例えば、所定の出力が確保でき、かつ熱効率が良く、排気有害成分、黒煙の排出量が少ない、というような定速・定

負荷運転状態)を達成することができるので、加・減速走行が頻繁に行なわれる車両等へ搭載した場合であっても、燃焼機関をこれに対応させて加・減速運転させなくて済むことと相俟って、排気有害成分、ノッキング、パーティキュレート等を大幅に減少させることができとなり、また、燃焼機関の運転状態が略一定であるから種々の対策が極めて容易なものとなる。なお、前記第1連結・遮断切換手段により、車両減速中や停止中においては、燃焼機関を電動機から切り離して、アイドル運転あるいは停止し得るので、燃費・騒音・排気等のより一層の改善を図れる。

【0102】請求項2に記載の発明にかかる複合原動機によれば、請求項1に記載の作用と同様の作用を奏することができると共に、前記第1無段変速手段に代えて、前記第1連結・遮断切換手段の燃焼機関側回転軸と、前記燃焼機関の出力回転軸と、の間に、第2無段変速手段を備えるようにして、第1連結・遮断手段を切離して電動機のみから動力を取り出しているときには電動機が第2無段変速手段の回転要素を連れ周りさせないようにしたので、請求項1に記載の発明のように、常に電動機が第1無段変速手段の回転要素を連れ周りし消費電力を増加させると共に第1無段変速手段等の耐久性を損なうといった問題を解消することができる。また、複合原動機の設計自由度を上げられる。

【0103】請求項3に記載の発明にかかる複合原動機によれば、請求項1に記載の作用と同様の作用を奏することができると共に、前記第1連結・遮断切換手段として、燃焼機関の出力回転軸の回転速度が電動機の出力回転軸の回転速度以上のときに連結し、それ以外のときに遮断する手段を用いているので、動力伝達経路をスマートにまとめることができ、また、例えば、車両前進時

(動力伝達方向正転時)は、前記一方向クラッチ手段を備えたことで、電動機駆動に燃焼機関の回転力を複雑な回転速度調節を行なわなくてもスムーズかつ容易に重畠させることができる。また、後退時(動力伝達方向逆転時)には第2連結・遮断切換手段を遮断するようにして、一方向クラッチ手段のみを備えた場合の後退における不具合、即ち燃焼機関に電動機により逆転負荷が掛かってしまうことを防止することができる。さらに、第2連結・遮断手段が、燃焼機関の出力軸に連結されるので、回転マスの増大により、燃焼機関のアイドル回転の安定性も高めることができ、振動・騒音等の改善にも寄与することができる。

【0104】請求項4に記載の発明にかかる複合原動機によれば、前記各無段変速手段として、所謂可動ブリーリー式の無段変速機を採用するようにしたので、比較的簡単な構成とができると共に、自動車用等として既に採用されている実績があり、このため信頼性が比較的高く、また流用可能となることからコスト面等においても有利なものとできる。

【0105】請求項5に記載の発明にかかる複合原動機によれば、請求項4に記載の発明にかかる第1傾斜面間隔変更手段に代えて、前記伝導車及び前記被伝導車の対向する傾斜面間隔を変更する第2傾斜面間隔変更手段を採用するので、より一層素早く滑らかな広範囲の速度調節を行なうことができる。請求項6に記載の発明にかかる複合原動機によれば、請求項1、2に記載の作用と同様の作用を奏することができると共に、前記第1無段変速手段、第2無段変速手段に、前記第1連結・遮断切換手段としての機能も併せ持つように構成したこと、当該第1連結・遮断切換手段を別個に備える必要性を無くすことができるので、コスト、レイアウト、重量、部品点数等において有利なものとできる。

【0106】請求項7に記載の発明にかかる複合原動機によれば、請求項3に記載の作用と同様の作用を奏することができると共に、前記第2無段変速手段に、前記第2連結・遮断切換手段としての機能も併せ持つように構成したこと、当該第2連結・遮断切換手段を別個に備える必要性を無くすことができるので、コスト、レイアウト、重量、部品点数等において有利なものとできる。

【0107】請求項8に記載の発明にかかる複合原動機によれば、前記第1連結・遮断切換手段を介して、燃焼機関の出力回転軸と電動機の出力回転軸とが連結されている場合において、燃焼機関の実際の運転状態を検出し、所望の運転状態が得られるように、燃焼機関の運転制御及び前記各無段変速手段の速度比制御をフィードバック制御により行なえるようにしたので、燃焼機関の個体差や環境変化等があっても確実に、所望の運転状態を達成でき、以って運転性(出力確保)、排気有害成分・黒煙等の排出量の低減、燃費向上等を図ることができる。

【0108】請求項9に記載の発明にかかる複合原動機によれば、前記第1連結・遮断切換手段を介して、燃焼機関の出力回転軸と電動機の出力回転軸とが連結されている場合において、燃焼機関の出力の変更要求があった場合に、燃焼機関の運転制御及び前記各無段変速手段の速度比調整制御を介して、燃焼機関発生トルクと燃焼機関回転速度の両者を変更して、燃焼機関の出力を変更するようにしたので、通常のピンポイント的な最適領域から僅かに運転領域を移動させることで、出力(馬力)を比較的大きく変化させることができとなり、僅かな運転領域の移動で、目標の出力を達成させることができから、回転速度、トルクの一方を変化させて出力を変化させる場合に比べて、排気性能等に大きな影響を与えることを抑制できる。また、僅かな運転領域の移動で目標の馬力を達成させることができから、多様な要求にも容易に適合させることができ、また排気有害成分、黒煙等の排出量の低減、燃費等を大きく悪化させないようにすることができる。

によれば、燃焼機関の出力の変更要求の度合いを、アクセル開度、車速、蓄電池の放電電流、蓄電池の出力端子電圧の何れかに基づいて決定するようにしたので、運転者の加速要求、高速走行、登坂走行、蓄電池の消耗防止等に良好に対処することができる。請求項11に記載の発明にかかる複合原動機によれば、前記第1連結・遮断切換手段を介して、燃焼機関の出力回転軸と電動機の出力回転軸とが連結されている場合において、燃焼機関の暖機完了後における所望の運転領域に対して、燃焼機関の暖機完了前における運転領域を、燃焼機関の発生トルクを低トルク側に設定し燃焼機関の回転速度を高速側に設定するようにしたので、効果的に暖機を速めることができる。

【0110】請求項12に記載の発明にかかる複合原動機によれば、請求項11に記載の発明に加えて、更に、前記燃焼機関の暖機完了後における所望の運転領域の燃焼機関の出力と、燃焼機関の暖機完了前における運転領域の燃焼機関の出力と、が略一致するように、燃焼機関の発生トルクと、燃焼機関の回転速度と、が設定されるようにしたので、請求項11に記載の作用効果を奏しつつ、燃焼機関の出力を一定に維持すること、即ち複合原動機全体としての出力を変化させることができないので、暖機運転中における運転者等に対する違和感の発生を防止することができる。つまり、従来のように燃焼機関のみを備えるものでは、暖機運転中は通常時に比べて機関の出力状態が変化するので、運転者は違和感を感じ易かったが、これを防止することができる。

【0111】請求項13に記載の発明にかかる複合原動機によれば、前記燃焼機関の発生トルクと燃焼機関の回転速度との設定を、燃焼機関の温度状態に応じて変更するようにしたので、暖機の進行度合いに応じた最適な制御が行なえることになる。請求項14に記載の発明にかかる複合原動機によれば、前記燃焼機関の発生トルクと燃焼機関の回転速度との設定を、所定の範囲内において行なうようにしたので、機関保護や排気特性等の面で有利なものにでき、更に、請求項15に記載の発明にかかる複合原動機によれば、前記所定の範囲を、燃焼機関の温度状態に応じて変更するようにしたので、請求項14の作用効果を、より確実に奏することができる。

【0112】請求項16に記載の発明にかかる複合原動機によれば、燃焼機関の運転状態を検出する手段を備えるようにして、前記第1連結・遮断切換手段を介して、燃焼機関の出力回転軸と電動機の出力回転軸とが連結されている場合において、検出された燃焼機関の運転状態に応じて、前記各無段変速手段が備える伝導体と被伝導体とに接触して動力を伝達する動力伝達部材の前記接触面圧を変更するようにしたので、前記第1無段変速手段或いは第2無段変速手段の伝達効率の向上と、摩耗低減と、の両立を図ることができる。

【0113】請求項17に記載の発明にかかる複合原動機

によれば、前記第1無段変速手段或いは前記第2無段変速手段の入力側回転軸と出力側回転軸とを、所定条件下でギヤを介して連結させる副伝達経路に切換えるようにしたので、前記第1無段変速手段或いは前記第2無段変速手段への負担を軽減（摩耗の軽減等）すると共に、伝達効率の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（A）は、本発明の第1の実施例にかかる複合原動機の概略構成図。（B）は、同複合原動機の構造をより詳細に説明する図。

【図2】（A）は、本発明の第2の実施例にかかる複合原動機の概略構成図。（B）は、同複合原動機の構造をより詳細に説明する図。

【図3】（A）は、本発明の第3の実施例にかかる複合原動機の概略構成図。（B）は、同複合原動機の構造をより詳細に説明する図。

【図4】（A）は、本発明の第4の実施例にかかる複合原動機の概略構成図。（B）は、同複合原動機の構造をより詳細に説明する図。

【図5】本発明の第5の実施例にかかる複合原動機の構成図。

【図6】本発明の第6の実施例にかかる複合原動機の構成図。

【図7】本発明の第7の実施例にかかる複合原動機における燃焼機関の出力制御特性を説明する図。

【図8】本発明の第8の実施例にかかる複合原動機の構成図。

【図9】（A）は、本発明の第9の実施例にかかる複合原動機の温度検出に係わる部分の概略図。（B）は、同実施例にかかる複合原動機における燃焼機関の出力制御特性を説明する図。（C）は、同実施例にかかる燃焼機関温度に対する燃焼機関回転速度の許容範囲を説明する図。（D）は、同実施例にかかる燃焼機関温度に対する燃焼機関発生トルクの許容範囲を説明する図。

【図10】（A）は、本発明の第10の実施例にかかる複合原動機の無段変速機に係わる可動ブーリー部分の概略構成図。（B）は、同実施例にかかる無段変速機の可動ブーリーの圧着力とスプリング200の変位置との関係を説明する図。（C）は、同実施例にかかる無段変速機の可動ブーリーの圧着力と伝達効率との関係を示す図。

（D）は、無段変速機の可動ブーリーの回転速度（燃焼機関の回転速度）と燃焼機関発生トルクと可動ブーリーの圧着力との関係を説明する図。

【図11】（A）は、燃焼機関と電動機との間に無段変速機を設け場合の概略構成図。（B）は、複合原動機の出力特性と、複合原動機を構成する各動力源の出力特性と、燃焼機関の最適な運転領域と、を説明する図。

【図12】従来において目標としてきた燃焼機関の運転領域と、本発明において目標とする燃焼機関の運転領域と、を比較し、その上に等排気温度線を表した図。

【図13】(A)は、従来の複合原動機の概略構成図。
 (B)は、電動機駆動による問題点を説明する図。
 (C)は、燃焼機関の望ましい運転領域と現実の運転領域とを比較して説明した図。

【符号の説明】

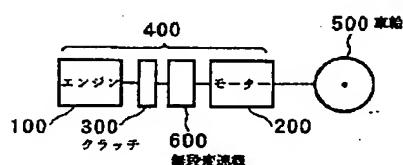
100 エンジン
 110 吸気管内圧センサ
 120 エンジン回転センサ
 130 スロットル弁
 140 スロットル弁アクチュエータ
 150 コントロールユニット
 200 モータ
 300 クラッチ
 300 クラッチ
 500 車輪
 600 無段変速機
 610 入力ブーリー

* 610 A 可動ブーリー
 610 B アクチュエータ
 611 スプリング
 612 入力ブーリー軸
 620 出力ブーリー
 620 A 可動ブーリー
 620 B アクチュエータ
 621 スプリング
 622 出力ブーリー軸
 10 630 ベルト
 660 中間クラッチ
 700 一方向クラッチ
 800 アクセル開度センサ
 900 バッテリ
 910 充放電電流センサ
 920 バッテリ出力端子電圧センサ

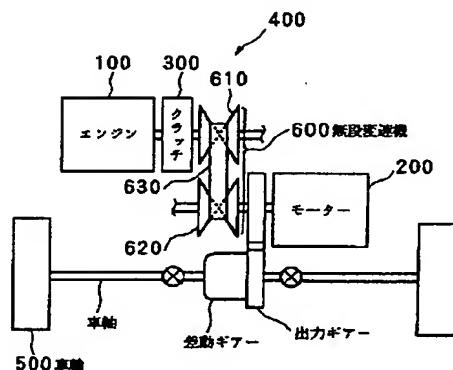
*

【図1】

(A)

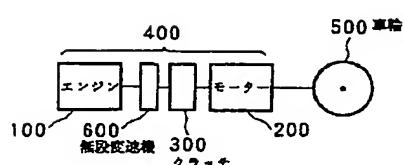


(B)

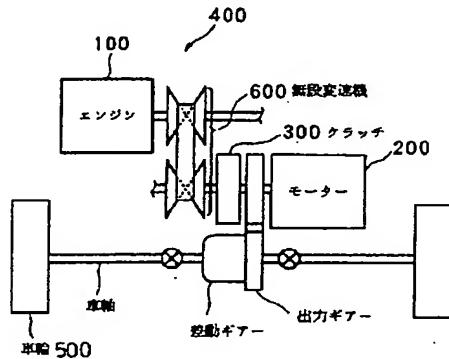


【図2】

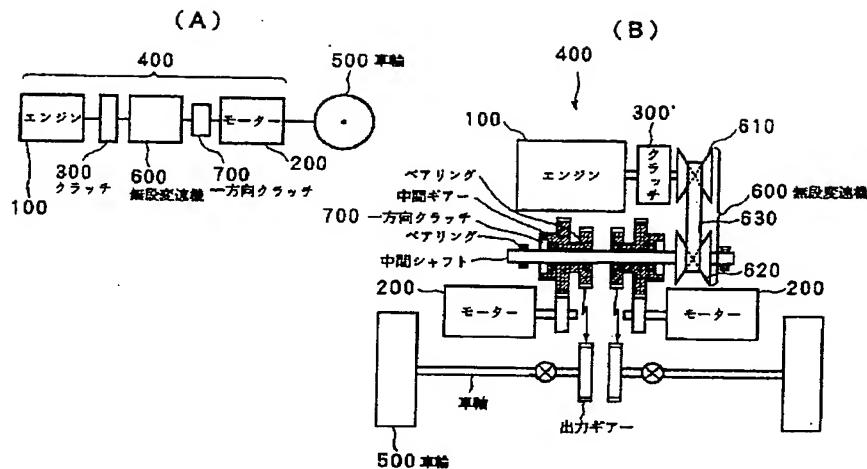
(A)



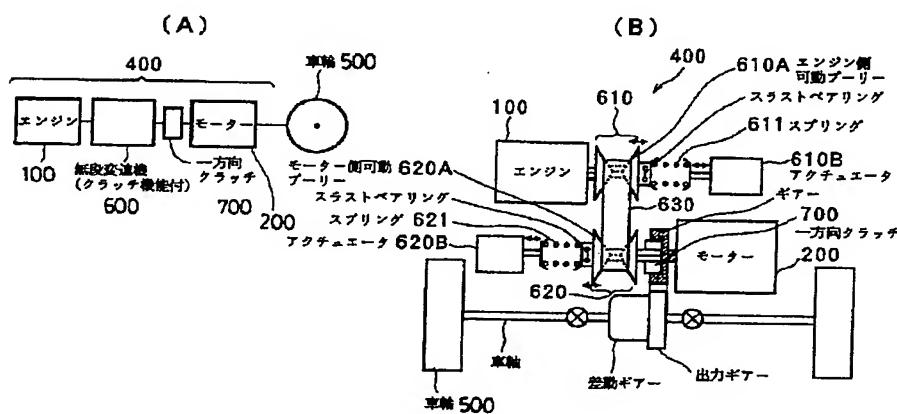
(B)



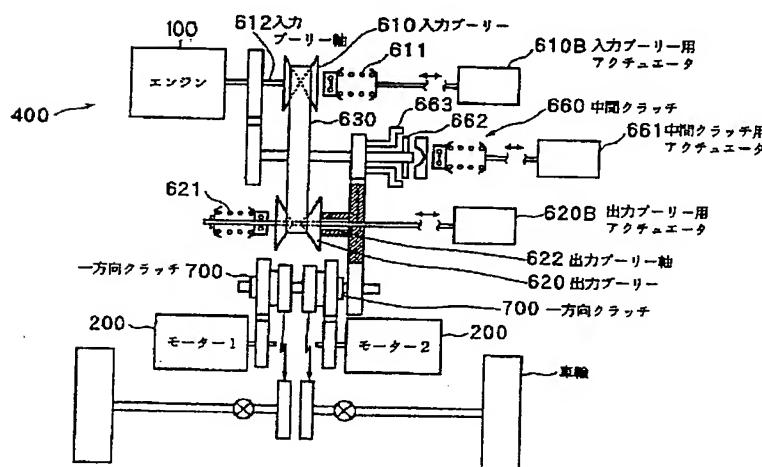
【図3】



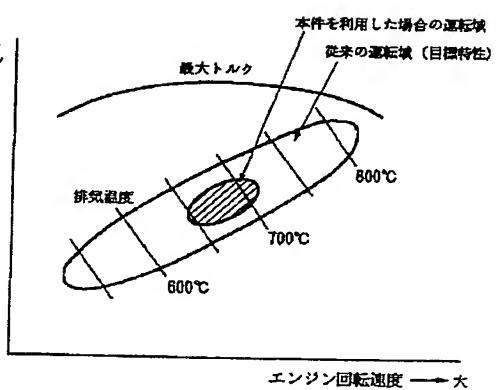
【図4】



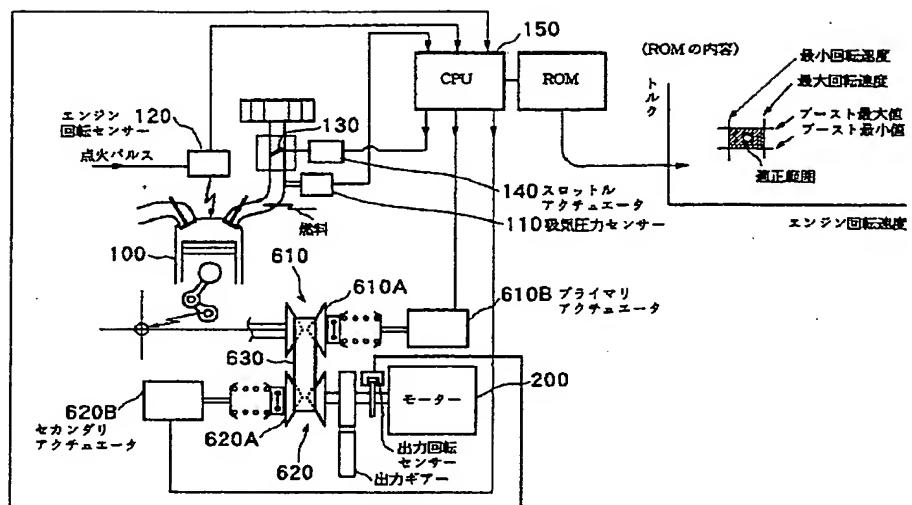
【図5】



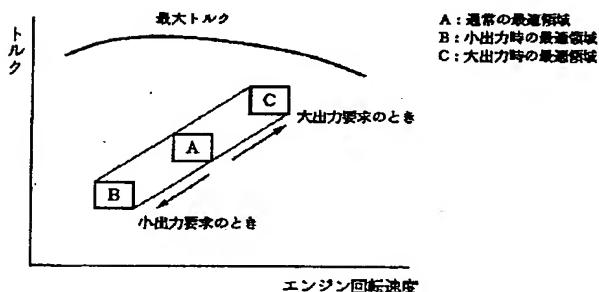
【図12】



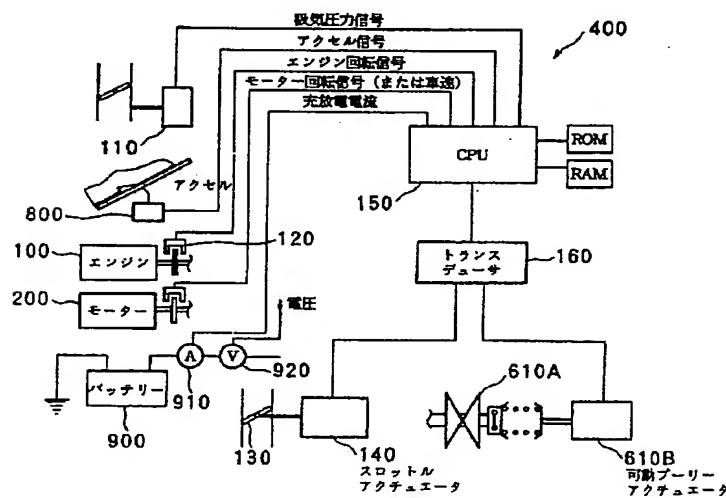
【図6】



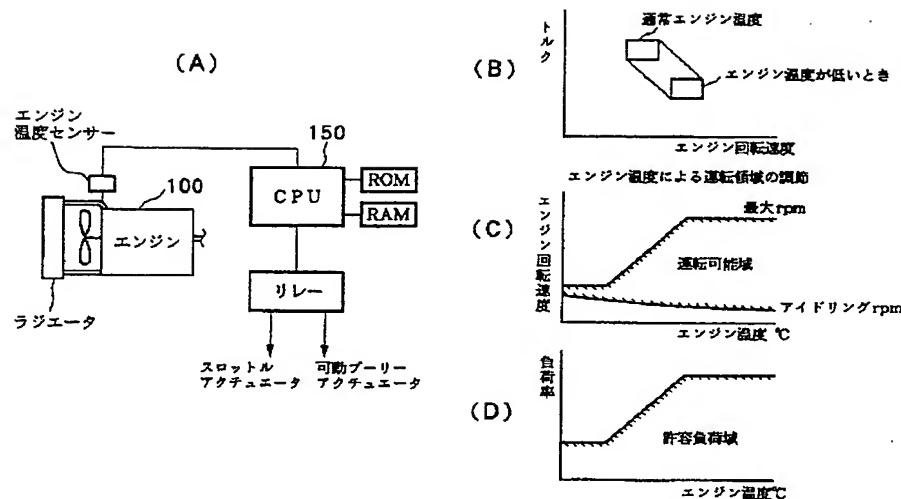
【図7】



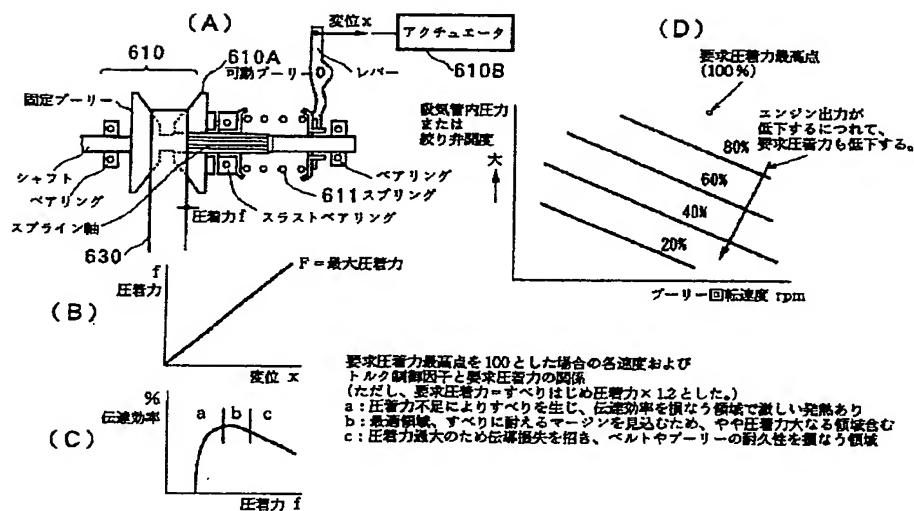
【図8】



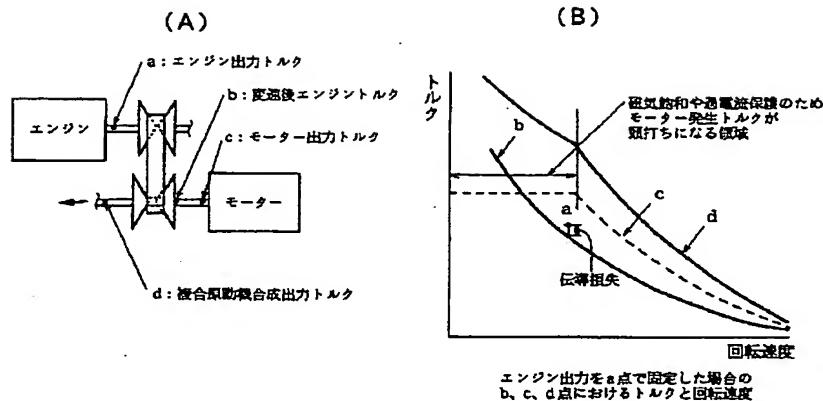
[図9]



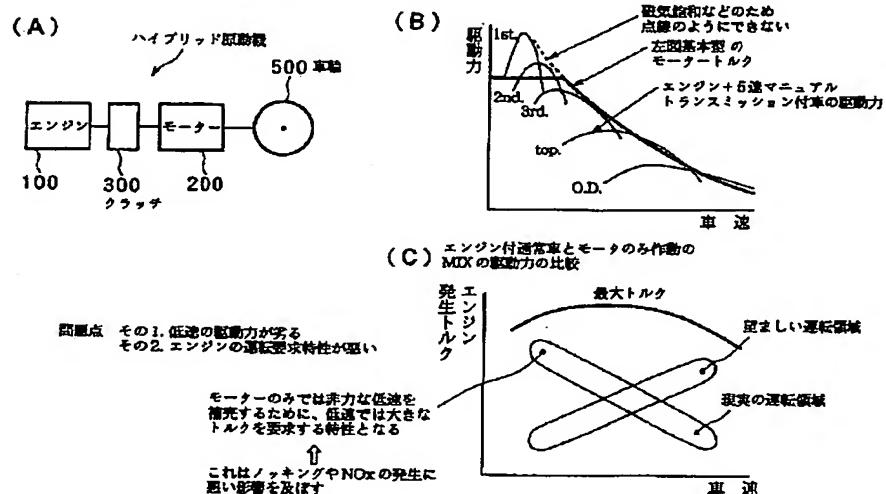
[図10]



【図11】



【図13】



フロントページの続き

(51) Int.CI.⁶
 F 0 2 B 67/06
 F 0 2 D 29/00
 29/02

識別記号

戸内整理番号

F I

F 0 2 D 29/00
29/02
B 6 0 K 9/00

技術表示箇所

H
D
Z

THIS PAGE LEFT BLANK